



Docket No.: X2007.0136/0US0
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Hiroshi Adachi, et al.

Application No.: 10/627,717

Filed: July 28, 2003

Art Unit: Not Yet Assigned

For: MANUFACTURING METHOD FOR
MAGNETIC SENSOR AND LEAD FRAME
THEREFOR

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

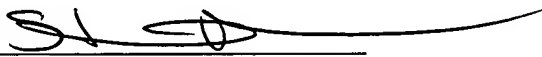
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-220411	July 29, 2002
Japan	2002-220412	July 29, 2002
Japan	2002-220413	July 29, 2002
Japan	2002-220414	July 29, 2002
Japan	2002-220415	July 29, 2002
Japan	2003-202103	July 25, 2003

Japan	2003-202104	July 25, 2003
Japan	2003-202105	July 25, 2003
Japan	2003-202106	July 25, 2003
Japan	2003-202107	July 25, 2003

In support of this claim, a certified copy of the each of the above-referenced original foreign application is filed herewith.

Dated: November 10, 2003

Respectfully submitted,

By 

Steven I. Weisburd

Registration No.: 27,409

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

1177 Avenue of the Americas
41st Floor

New York, New York 10036-2714

(212) 835-1400

Attorney for Applicant

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月29日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-220411

[ST.10/C]:

[JP2002-220411]

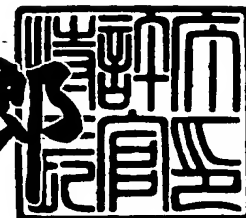
出 願 人
Applicant(s):

ヤマハ株式会社

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3037987

【書類名】 特許願

【整理番号】 J94400A1

【提出日】 平成14年 7月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01R 33/02

【発明の名称】 磁気センサの製造方法およびリードフレーム

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

【氏名】 白坂 健一

【特許出願人】

【識別番号】 000004075

【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001626

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気センサの製造方法およびリードフレーム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する弾性変形可能な連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレーム。

【請求項 2】 前記連結部に、押圧によって弾性変形可能な易変形部と、塑性変形によって屈曲可能な屈曲部とが形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のリードフレーム。

【請求項 3】 前記ステージ部から前記フレーム側に向けて突出する第 1 の突出部と、前記リードから前記ステージ部側に向けて突出し、前記金属製薄板の板厚方向に前記第 1 の突出部と重ねる第 2 の突出部とを有することを特徴とする請求項 2 に記載のリードフレーム。

【請求項 4】 磁界の少なくとも 1 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップを樹脂によりモールドする磁気センサの製造方法であって、

少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレームを用意する工程と、

前記連結部を塑性変形して前記ステージ部を前記フレーム部に対して傾斜させる工程と、

前記フレーム部を固定した状態で前記ステージ部を押圧して、前記連結部を弾性変形させる工程と、

前記ステージ部と前記フレーム部とを略同一平面上に配しながら前記ステージ部に磁気センサチップを接着する工程と、

前記磁気センサチップと前記リードとを配線する工程と、

その後に、前記ステージ部を解放して連結部の弾性変形を復元させる工程を備えることを特徴とする磁気センサの製造方法。

【請求項 5】 前記リードフレームを製造する工程において、前記ステージ部から前記リード側に向けて突出する第 1 の突出部と、前記リードから前記ステ

ージ部側に向けて突出する第 2 の突出部とを形成し、

前記連結部の弾性変形を復元させた後に、これら第 1、第 2 の突出部を前記金属製薄板の板厚方向に重ねることを特徴とする請求項 4 に記載の磁気センサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、磁界の方位を測定する磁気センサの製造方法およびこれに使用するリードフレームに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、外部磁界の方位測定のために磁気を検出する磁気センサが利用されている。

従来では、例えば、図 10 に示すように、基板 63 の表面 63a に磁気センサ 51、61 を搭載した磁気センサユニット 64 が提供されており、この磁気センサユニット 64 は、外部磁界の方位を 3 次元的に測定することができる。

【0003】

すなわち、磁気センサ 51 は、外部磁界の 2 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップ 52 を備えており、その感応方向は、基板 63 の表面 63a に沿って互いに直交する方向（X 方向、Y 方向）となっている。また、磁気センサ 61 は、外部磁界の 1 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップ 62 を備えており、その感応方向は、基板 63 の表面 63a に直交する方向（Z 方向）となっている。

外部磁界の方位は、これら磁気センサチップ 52、62 により 3 次元空間内の 3 つの磁気成分を検出して、3 次元空間内のベクトルとして測定される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の磁気センサユニット 64 においては、磁気センサ 51、61 にそれぞれ 1 つの磁気センサチップ 52、62 しか備えていなかったため、

各々の磁気センサ 5 1, 6 1 を製造して、これらの磁気センサ 5 1, 6 1 をそれぞれ基板 6 3 の表面 6 3 a に搭載する必要がある、結果として、製造工程が多く、製造コストが高くなるという問題があった。

また、磁気センサチップ 6 2 の感応方向が磁気センサチップ 5 2 の感応方向に直交するように、磁気センサ 6 1 を基板 6 3 の表面 6 3 a に精度よく搭載することが困難であるという問題があった。

【 0 0 0 5 】

この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、外部磁界の 3 次元的な方位を正しく測定すると共に、製造コストの削減を図ることができる磁気センサの製造方法を提供することを目的としている。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

請求項 1 に係る発明は、少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する弾性変形可能な連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレームを提案している。

【 0 0 0 7 】

この発明に係るリードフレームによれば、連結部を弾性変形させることにより、フレーム部に対するステージ部の位置を所望の位置に配置すると共に、各ステージ部の相互の位置を所望の位置に配置し、この状態で各ステージ部にセンサチップを接着することができる。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載のリードフレームにおいて、前記連結部に、押圧によって弾性変形可能な易変形部と、塑性変形によって屈曲可能な屈曲部とが形成されていることを特徴とするリードフレームを提案している。

【 0 0 0 9 】

この発明に係るリードフレームによれば、屈曲部を塑性変形で屈曲させることにより、ステージ部をフレーム部に対して容易に所望の位置に配置することができる。また、複数のステージ部にそれぞれセンサチップを搭載する際には、易変

形部を弾性変形させて、複数のステージ部の表面を略同一平面上におくことができるため、各々のステージ部にセンサチップを同時にかつ容易に接着することが可能となる。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 2 に記載のリードフレームにおいて、前記ステージ部から前記フレーム側に向けて突出する第 1 の突出部と、前記リードから前記ステージ部側に向けて突出し、前記金属製薄板の板厚方向に前記第 1 の突出部と重ねることができる第 2 の突出部とを有することを特徴とするリードフレームを提案している。

【 0 0 1 1 】

この発明に係るリードフレームによれば、第 1、第 2 の突出部をリードフレームの板厚方向に重ねることにより、屈曲部を屈曲させることにより所望の位置に配置されたステージ部がフレーム部側に戻らないように保持されるため、センサチップを所望の位置に配置させた状態で確実に固定できる。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に係る発明は、磁界の少なくとも 1 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップを樹脂によりモールドする磁気センサの製造方法であって、少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレームを用意する工程と、前記連結部を塑性変形して前記ステージ部を前記フレーム部に対して傾斜させる工程と、前記フレーム部を固定した状態で前記ステージ部を押圧して、前記連結部を弾性変形させる工程と、前記ステージ部と前記フレーム部とを略同一平面上に配しながら前記ステージ部に磁気センサチップを接着する工程と、前記磁気センサチップと前記リードとを配線する工程と、その後、前記ステージ部を解放して連結部の弾性変形を復元させる工程を備えることを特徴とする磁気センサの製造方法を提案している。

【 0 0 1 3 】

この発明に係る磁気センサの製造方法によれば、磁気センサチップをステージ部に接着する工程の前に、連結部を塑性変形させてステージ部を傾斜させるため

、リードフレームの製造工程と同時にステージ部を傾斜させることができ、製造工程を簡略化することが可能となる。

また、複数のステージ部を略同一平面上に配した状態にて、磁気センサチップをステージ部に接着するため、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易に接着することが可能となる。

【 0 0 1 4 】

さらに、リードフレームの製造工程においてステージ部を傾斜させることができるため、ステージ部の傾斜角度を精度よく設定することが可能となり、複数の磁気センサチップの表面が相互になす角度を精度よくかつ容易に設定することができる。

したがって、例えば、一の磁気センサチップがその表面に沿って2つの感応方向を有し、他の磁気センサチップがその表面に沿って1つの感応方向を有している場合には、他の磁気センサチップの感応方向を、一の磁気センサチップの2つの感応方向を含む平面に対して精度よく交差させることができる。したがって、これら3つの感応方向により3次元空間内の3つの磁気成分を検出して、磁界の方位を3次元空間内のベクトルとして測定することが可能となり、磁界の方位を正しく測定することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項5に係る発明は、請求項4に記載の磁気センサの製造方法において、前記リードフレームを用意する工程において、前記ステージ部から前記リード側に向けて突出する第1の突出部と、前記リードから前記ステージ部側に向けて突出する第2の突出部とを形成し、前記連結部の弾性変形を復元させた後に、これら第1、第2の突出部を前記金属製薄板の板厚方向に重ねることを特徴とする磁気センサの製造方法を提案している。

【 0 0 1 6 】

この発明に係る磁気センサの製造方法によれば、第1、第2の突出部をリードフレームの板厚方向に重ねることにより、傾斜しているステージ部がフレーム部に戻らないように保持されるため、磁気センサチップを所望の角度に傾斜させた状態で確実に固定できる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

はじめに、本発明の磁気センサの製造方法により製造される磁気センサの構成について、図 1, 2 を参照して説明しておく。この磁気センサ 1 は、外部磁界の向きと大きさを測定するものであり、2 つの磁気センサチップ 2, 3 と、これら磁気センサチップ 2, 3 を外部に対して電氣的に接続するための複数のリード 4 と、これら磁気センサチップ 2, 3 およびリード 4 を一体的に固定する樹脂モールド部 5 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

磁気センサチップ 2, 3 は、平面視矩形の板状に形成されており、それぞれステージ部 6, 7 上に搭載されている。また、これら磁気センサチップ 2, 3 は、樹脂モールド部 5 の内部に埋まっており、各リード 4 よりも樹脂モールド部 5 の上面 5 c 側に配置されている。さらに、これら磁気センサチップ 2, 3 は、樹脂モールド部 5 の下面 5 a に対して傾斜しており、その他端部 2 c, 3 c が下面 5 a 側に向くと共に、その表面 2 a, 3 a が相互に角度 θ をもって鋭角に傾斜している。

なお、ここで鋭角とは、ステージ部 6 の表面 6 d と、ステージ部 7 の裏面 7 c とのなす角度 θ である。

【 0 0 1 9 】

磁気センサチップ 2 は、外部磁界の 2 方向の磁気成分に対してそれぞれ感応するものであり、これら 2 つの感応方向は、磁気センサチップ 2 の表面 2 a に沿って互いに直交する方向（A 方向および B 方向）となっている。

また、磁気センサチップ 3 は、外部磁界の 1 方向の磁気成分に対して感応するものであり、その感応方向は、表面 3 a に沿って A, B 方向により画定される平面（A-B 平面）と鋭角に交差する方向（C 方向）となっている。

【 0 0 2 0 】

各リード 4 は、銅材等の金属材料からなり、リード 4 の裏面 4 a が樹脂モールド部 5 の下面 5 a 側に露出している。また、各リード 4 の一端部 4 b は、金属製のワイヤー 8 により磁気センサチップ 2, 3 と電氣的に接続されており、その接

続部分が樹脂モールド部 5 の内部に埋まっている。

【 0 0 2 1 】

次に、上述した磁気センサ 1 を製造するための方法を説明する。

はじめに、薄板状の金属板にプレス加工を施して、図 3，4 に示すように、ステージ部 6，7 がフレーム部 9 に支持されたリードフレーム 10 を形成する。

フレーム部 9 は、ステージ部 6，7 を囲むように平面視矩形の枠状に形成された矩形枠部 11 と、この矩形枠部 11 から内方に向けて突出する複数のリード 4，12，13，14 とからなる。

【 0 0 2 2 】

リード（連結部）12，13 は、ステージ部 6，7 を矩形枠部 11 に対して固定するための吊りリードであり、それぞれステージ部 6，7 の一端部 6a，7a および他端部 6b，7b に連結するように形成されている。

2 つのリード 13 は、ステージ部 6，7 の間において相互につながっており、その側面からステージ部 6，7 に向けて突出する突出部 13b が形成されている。この突出部 13b は、ステージ部 6，7 に磁気センサチップ 2，3 を搭載した状態にてステージ部 6，7 を傾斜させた際に、磁気センサチップ 2，3 がこの傾斜面に沿って下方側に移動することを防止するためのものである。

【 0 0 2 3 】

リード 14 は、第 2 の突出部を構成するリードで、ステージ部 6，7 に向けて突出しており、ステージ部 6，7 からリード 14 及び矩形枠部 11 に向けて突出する突出部（第 1 の突出部）15 と共に、ステージ部 6，7 を所定の角度に傾斜させた状態に保持する保持機構 100 を構成している。

【 0 0 2 4 】

このリードフレーム 10 のうち、ステージ部 6，7 を含むリード 4 よりも内側の領域は、フォトリソ加工が施されて任意の厚さとされ、例えばリードフレーム 10 の他の部分の半分の厚さ寸法に形成されており、リード 12 やステージ部 6，7 の裏面 6c，7c 側が樹脂モールド部の下面側に露出することを防止するようになっている。

【 0 0 2 5 】

また、このプレス加工と同時に折り曲げ加工を施して、ステージ部 6, 7 をフレーム 9 に対し傾斜させると共に、互いに傾斜させた状態にする。すなわち、この折り曲げ加工では、図 5 に示すように、屈曲部を構成するリード 1 2, 1 3 のステージ部 6, 7 側の一端部 1 2 a, 1 3 a を塑性変形させて折り曲げることに
より、ステージ部 6, 7 を所定の角度に傾斜させる。なお、この折り曲げ加工は、プレス加工と同一の金型（図示せず）において行われる。

【 0 0 2 6 】

その後、フレーム部 9 の矩形枠部 1 1 を金型 D に固定して、棒状のクランパー E によりステージ部 6, 7 の一端部 6 a, 7 a 側の表面 6 d, 7 d をそれぞれ押圧する。この際には、金型 D の表面 D 1 に穴 D 2 が形成されているため、一端部 1 2 a は、この穴 D 2 に入り込み、変形しないようになっている。また、リード 1 2 には、容易に弾性変形できる易変形部 1 2 b が形成されており、この易変形部 1 2 b は、フォトエッチング加工によって形状が付され、例えばリード 1 2 の他の部分の半分の厚さに形成されている。

したがって、リード 1 2 の易変形部 1 2 b、およびすでに塑性変形されたリード 1 3 の屈曲部が弾性変形して、図 6 に示すように、ステージ部 6, 7 は、その表面 6 d, 7 d が金型 D の表面 D 1 に沿うように配されることになる。

【 0 0 2 7 】

この状態において、ステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d にそれぞれ磁気センサチップ 2, 3 を銀ペーストにより接着すると共に、図 3, 4 に示すように、ワイヤー 8 を配して磁気センサチップ 2, 3 とリード 4 とを電氣的に接続する。

なお、ワイヤー 8 を配する際には次の工程で、ステージ部 6, 7 を傾斜させる段階において、ワイヤー 8 と磁気センサチップ 2, 3 とのボンディング部分、およびリード 4 とのボンディング部分が互いに離れるため、ワイヤー 8 は、その長さもしくは高さに余裕を持たせた状態にて配される。

【 0 0 2 8 】

そして、クランパー E をステージ部 6, 7 の上方に緩やかに移動し、ステージ部 6, 7 を解放して屈曲部および易変形部 1 2 b の弾性変形を復元させ、ステージ部 6, 7 が傾斜した状態に戻す。この際には、磁気センサチップ 2, 3 の他端

部 2 c, 3 c がリード 1 3 の突出部 1 3 b に当接するため、銀ペーストが硬化していなくても、磁気センサチップ 2, 3 が傾斜面の下方に移動することがない。

【 0 0 2 9 】

その後、銀ペーストを硬化させることにより、磁気センサチップ 2, 3 がステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d の所定位置にて固定されることになる。

また、銀ペーストの硬化と同時に、保持機構 1 0 0 により、ステージ部 6, 7 が所定の角度に傾斜した状態に保持させる。すなわち、図 7 に示すように、リード 1 4 の表面 1 4 a には、フォトエッチング加工により、穴 1 4 b が形成されている。突出部 1 5 の下端面 1 5 a には、前述したプレス加工により、突出する突起 1 5 b が形成されている。

【 0 0 3 0 】

そして、図 8 に示すように、リード 1 4 と突出部 1 5 とをリードフレーム 1 0 の板厚方向に重ねるように、この突起 1 5 b を穴 1 4 b に挿入し、保持機構 1 0 0 が構成されることになる。したがって、この保持機構 1 0 0 により、所定の角度にて傾斜しているステージ部 6, 7 がフレーム部 9 側に戻らないように保持されることになる。

この際には、穴 1 4 b に向けて突起 1 5 b をリードフレーム 1 0 の板厚方向に移動させる必要があるが、例えば、カム機構を用いる等して、上下移動するクランパー E の駆動力により突起 1 5 b を穴 1 4 b に挿入できるようにすればよい。

【 0 0 3 1 】

その後、磁気センサチップ 2, 3 を搭載したリードフレーム 1 0 を金型（図示せず）に配置し、この金型内に溶融樹脂を注入して、磁気センサチップ 2, 3 を樹脂の内部に埋める樹脂モールド部を形成する。これにより、磁気センサチップ 2, 3 が、相互に傾斜した状態にて、樹脂モールド部の内部に固定されることになる。最後に、矩形枠部 1 1 を切り落として、図 1 に示す磁気センサ 1 の製造が終了する。

なお、上記の製造方法において、リードフレーム 1 0 の各部に施されたフォトエッチング加工は、金属薄板にプレス加工を施す前に行われる。

【 0 0 3 2 】

この磁気センサ 1 は、例えば、図示しない携帯端末装置内の基板に搭載され、この携帯端末装置では、磁気センサ 1 により測定した地磁気の方位を携帯端末装置の表示パネルに示すようになっている。以下に、磁気センサ 1 による地磁気の方位測定について説明する。

すなわち、磁気センサチップ 2, 3 は、A, B 方向および C 方向に沿った地磁気成分をそれぞれ検出し、それぞれの地磁気成分に略比例した値 S_a 、 S_b および S_c をそれぞれ出力するようになっている。

【0033】

ここで、地磁気方向が A - B 平面に沿っている場合には、出力値 S_a は、図 9 に示すように、磁気センサチップ 2 の B 方向が東または西を向いた際にそれぞれ最大値または最小値となり、B 方向が南または北を向いている場合に 0 となる。

また、出力値 S_b は、磁気センサチップ 2 の B 方向が北または南を向いている場合にそれぞれ最大値または最小値となり、B 方向が東または西を向いている場合に 0 となる。

なお、グラフ中の出力値 S_a および S_b は、実際に磁気センサ 1 から出力される値を、実際の出力値の最大値と最小値との差の $1/2$ で除した値となっている。

【0034】

この際に、携帯端末装置の表示パネルに表示する方位は、東を 0° として、南、西、および北の順に回転するにつれて角度の値が増大するように定義される方位 a を、例えば、下記表 1 に示した数式に基づいて決定する。

【0035】

【表 1】

条件	方位 a
$S_a > 0$ かつ $ S_a > S_b $	$a = \tan^{-1}(-S_b/S_a)$
$S_a < 0$ かつ $ S_a > S_b $	$a = 180^\circ + \tan^{-1}(-S_b/S_a)$
$S_b < 0$ かつ $ S_a < S_b $	$a = 90^\circ - \tan^{-1}(-S_a/S_b)$
$S_b > 0$ かつ $ S_a < S_b $	$a = 270^\circ - \tan^{-1}(-S_a/S_b)$

【 0 0 3 6 】

また、地磁気方向が A - B 平面に対して交差している場合には、磁気センサチップ 2 に加えて、磁気センサチップ 3 により C 方向に沿った地磁気成分を検出し、この地磁気成分に略比例した値 S_c を出力する。

なお、出力値 S_c は、出力値 S_a 、 S_b と同様に、実際に磁気センサ 1 から出力される値を、実際の出力値の最大値と最小値との差の $1/2$ で除した値となっている。

【 0 0 3 7 】

そして、この出力値 S_c に基づいて A - B 平面に直交する方向の磁気成分の値を出力し、この値と出力値 S_a 、 S_b とにより地磁気の方角を 3 次元空間内のベクトルとして測定する。

なお、A - B 平面と C 方向とがなす角度 θ は、 0° よりも大きく、 90° 以下であり、理論上では、 0° よりも大きい角度であれば 3 次元的な地磁気の方角を測定できる。ただし、実際上は 20° 以上であることが好ましく、 30° 以上であることがさらに好ましい。

【 0 0 3 8 】

上記の磁気センサ 1 の製造方法によれば、金属薄板からリードフレーム 10 の型抜きを行うプレス加工と、ステージ部 6、7 を傾斜させる折り曲げ加工とが同一の金型において同時に行われるため、製造工程の簡略化を図ることができる。

また、クランパー E によりステージ部 6、7 を押圧して、リード 12 の易変形部 12b およびリード 13 の屈曲部を弾性変形させることにより、ステージ部 6、7 を略同一平面上に配した状態にて、磁気センサチップ 2、3 をステージ部 6、7 に接着するため、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易に接着することが可能となる。以上のことから、磁気センサ 1 の製造コスト削減を図ることが可能となる。

【 0 0 3 9 】

また、リードフレーム 10 の製造時にステージ部 6、7 を傾斜させるため、ステージ部 6、7 の傾斜角度を精度よく設定することが可能となる。さらに、突出部 15 をリード 14 に重ねて固定しているため、傾斜しているステージ部 6、7

がフレーム部 9 側に戻らないように保持できる。以上のことから、磁気センサチップ 2, 3 の表面 2 a, 3 a が相互になす角度を精度よくかつ容易に設定することができる。

【 0 0 4 0 】

したがって、磁気センサチップ 3 の感応方向を、A-B 平面に対して精度よく交差させて、これら 3 つの感応方向により地磁気の方位を 3 次元空間内のベクトルとして測定し、3 次元空間内における地磁気の方位を正しく測定することができる。

【 0 0 4 1 】

なお、上記の実施の形態においては、屈曲部は、ステージ部 6, 7 を傾斜させる際に折り曲げるように塑性変形するとしたが、これに限ることはなく、ステージ部 6, 7 を支持すると共に、ステージ部 6, 7 が傾斜するように塑性変形すればよい。

本実施例では、最初に塑性変形させる屈曲部は、2 つのステージ部 6, 7 を連結するリード 1 3、およびフレーム部 9 とステージ部 6, 7 とを連結するリード 1 2 のそれぞれ一端部 1 2 a, 1 3 a にあり、次に弾性変形させるのは、すでに塑性変形された 2 つのステージ部 6, 7 を連結するリード 1 3 の一端部 1 3 a と、フレーム部 9 とステージ部 6, 7 を連結するリード 1 2 に設けられた易変形部 1 2 b であるが、これら屈曲部や易変形部 1 2 b を設ける位置、および、その屈曲方向や弾性変形の方法は、これに限ることはなく、ステージ部 6, 7 の傾斜方向、角度に応じて適宜設定できる。

【 0 0 4 2 】

また、磁気センサチップ 2, 3 をステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d に接着した後、ワイヤー 8 を配して、その後に屈曲部および易変形部 1 2 b の弾性変形を復元させるとしたが、これに限ることはない。例えば、磁気センサチップ 2, 3 の接着の後に、ステージ部 6, 7 を傾斜させた状態にして銀ペーストを硬化させる。そして、クランプ E により再びステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d を同一平面上に配した状態にてワイヤー 8 を配して、その後に屈曲部および易変形部 1 2 b の弾性変形を復元させるとしてもよい。

【 0 0 4 3 】

さらに、リード 1 4 の穴 1 4 b に、突出部 1 5 の下端面 1 5 a に形成された突起 1 5 b を挿入するとしたが、これに限ることはなく、例えば、突出部 1 5 とリード 1 4 にそれぞれ突起を設けてもよく、少なくともリード 1 4 と突出部 1 5 とをリードフレーム 1 0 の板厚方向に重ねていればよい。

【 0 0 4 4 】

また、保持機構 1 0 0 により、ステージ部 6, 7 が所定の角度に傾斜した状態を保持させるとしたが、一端部 1 3 a および易変形部 1 2 b の弾性変形を復元させた際に、ステージ部 6, 7 が安定した状態で所定の角度に傾斜している場合には、この保持機構 1 0 0 を設ける必要はない。

【 0 0 4 5 】

また、一端部 1 3 a および易変形部 1 2 b の弾性変形を復元させた後に、磁気センサチップ 2, 3 とステージ部 6, 7 とを接着する銀ペーストを硬化させるとしたが、これに限ることはなく、一端部 1 3 a および易変形部 1 2 b の弾性変形の復元前に銀ペーストを硬化させるとしてもよい。この場合には、磁気センサチップ 2, 3 の移動を防ぐ突出部 1 3 b を設ける必要はない。

【 0 0 4 6 】

さらに、銀ペーストにより磁気センサチップ 2, 3 とステージ部 6, 7 とを接着するとしたが、これに限ることはなく、磁気センサチップ 2, 3 とステージ部 6, 7 とを接着できる導電性の接着剤であればよい。

また、易変形部 1 2 b は、フォトリソ加工を施してリード 1 2 の他の部分の半分の厚さ寸法を有するとしたが、これに限ることはなく、例えば、厚さ寸法は任意とすることができ、部分的に厚さを異ならせてもよい。また、厚さ寸法は変えずにノッチを設けたり、リード 1 2 に貫通孔を設ける等、容易に弾性変形できる形状となっていればよい。

【 0 0 4 7 】

さらに、磁気センサチップ 2, 3 は、その一端部 2 b, 3 b が樹脂モールド部 5 の上面 5 c 側に向くように傾斜するとは限らず、磁気センサチップ 3 の感応方向が A - B 平面と交差するように、磁気センサチップ 2, 3 が相互に傾斜すると

共に、フレーム部 9 に対して傾斜していればよい。

【0048】

また、磁気センサチップ 2, 3 は、ステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d に接着されたとしたが、これに限ることはなく、少なくとも一方の磁気センサチップをステージ部 6, 7 の裏面 6 c, 7 c に接着されるとしてもよい。

【0049】

さらに、磁気センサチップ 2, 3 の 2 つ使用し、磁気センサチップ 3 が 1 つの感応方向を有するとしたが、これに限ることはなく、複数の磁気センサチップを使用し、3 つ以上の感応方向が、地磁気の方角を 3 次元空間内のベクトルとして測定できるように、互いに交差していればよい。すなわち、例えば、磁気センサチップ 3 が 2 つの感応方向を有するとしてもよいし、各々 1 つの感応方向を有する 3 つの磁気センサチップを使用するとしてもよい。

【0050】

また、各リード 4 の裏面 4 a が樹脂モールド部 5 の下面 5 a に露出しているとしたが、これに限ることはなく、例えば、その一部が樹脂モールド部 5 の下面 5 a よりも下方に配置されるように形成するとしてもよい。

さらに、リード 4、ワイヤー 8 の数および配置位置は、上記実施形態に限ることはなく、磁気センサチップの種類に応じて、磁気センサチップに対するワイヤー 8 の接着位置および接着する数を変えると共に、リード 4 の数および配置位置を変えらるゝとしてよい。

【0051】

また、磁気センサ 1 を携帯端末装置に搭載するとしたが、この構成に限定されることなく、カテーテルやカメラ等の体内に挿入する医療機器に搭載してもよい。例えば、体内に挿入したカメラの方角を測定する場合には、体を貫通する磁界を発生させて、磁気センサ 1 によりその磁界の方角を測定させる。これにより、磁気センサ 1 と磁界との相対的な角度を 3 次元的に測定することができるため、磁界の方角を基準として、カメラの方角を正しく検出することができる。

【0052】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成は

この実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に係る発明によれば、少なくとも 2 つのステージ部と、弾性変形可能な連結部とを有しているため、各ステージ部に接着されたセンサチップの相互の位置を所望の位置に配置した各種センサを容易に製造することができる。

【 0 0 5 4 】

また、請求項 2 に係る発明によれば、連結部に、塑性変形によって屈曲可能な屈曲部が形成されているため、ステージ部を容易に所望の位置に配置することができる。また、連結部に、弾性変形可能な易変形部が形成されているため、複数のステージ部の表面を略同一平面上において、各々のステージ部にセンサチップを同時にかつ容易に接着することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

また、請求項 3 に係る発明によれば、第 1、第 2 の突出部をリードフレームの板厚方向に重ねることにより、屈曲部を屈曲させることにより所望の位置に配置されたステージ部がフレーム部側に戻らないように保持されるため、センサチップを所望の位置に配置させた状態で確実に固定できる。

【 0 0 5 6 】

請求項 4 に係る発明によれば、リードフレームの製造工程と同時にステージ部を傾斜させ、また、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易にステージ部に接着することにより、製造工程を少なくすることが可能となる。したがって、磁気センサの製造コスト削減を図ることができる。

【 0 0 5 7 】

また、複数の磁気センサチップの表面が相互になす角度を容易にかつ精度よく設定することが可能となるため、例えば、一の磁気センサチップが 2 方向の感応方向を、他の磁気センサチップが 1 方向の感応方向を有している場合には、磁界の方位を 3 次元空間内のベクトルとして測定し、3 次元空間内の磁界の方位を正

しく測定できる。

【0058】

また、請求項5に係る発明によれば、傾斜しているステージ部がフレーム部側に戻らないように保持されるため、磁気センサチップを所望の角度に傾斜させた状態で確実に固定できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る製造方法により製造される磁気センサを示す平面図である。

【図2】 図1の磁気センサの側断面図である。

【図3】 図1の磁気センサにおいて、リードフレームに磁気センサチップを搭載した状態を示す平面図である。

【図4】 図1の磁気センサにおいて、リードフレームに磁気センサチップを搭載した状態を示す側断面図である。

【図5】 図1の磁気センサにおいて、ステージ部に磁気センサチップを搭載する方法を示す側断面図である。

【図6】 図1の磁気センサにおいて、ステージ部に磁気センサチップを搭載する方法を示す側断面図である。

【図7】 ステージ部を所定角度に傾斜させた状態にて保持する保持機構を示す概略図である。

【図8】 ステージ部を所定角度に傾斜させた状態にて保持する保持機構を示す概略図である。

【図9】 図1の磁気センサの表面が地磁気の方角に沿って配されている場合における磁気センサの出力値 S_a 、 S_b を示すグラフである。

【図10】 従来の磁気センサユニットの一例を示す斜視図である。

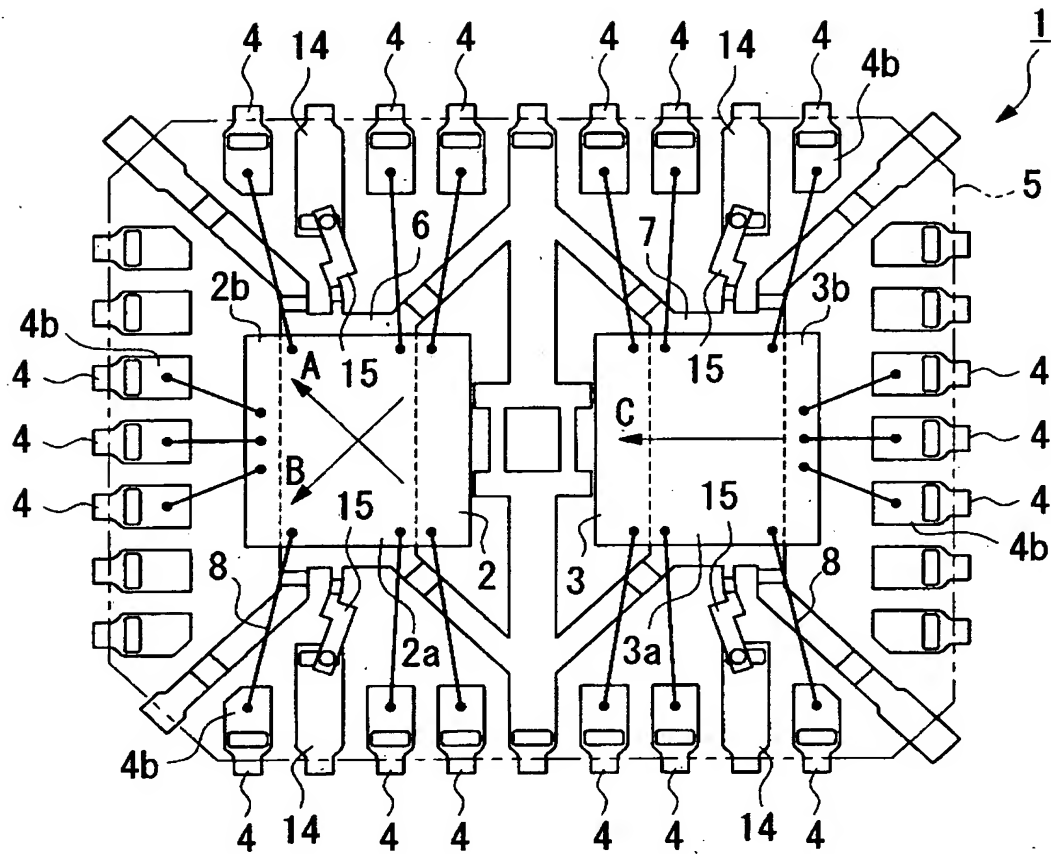
【符号の説明】

1・・・磁気センサ、2，3・・・磁気センサチップ、
4・・・リード、6，7・・・ステージ部、9・・・フレーム部、
10・・・リードフレーム、12，13・・・リード（連結部）、
12a，13a・・・一端部（屈曲部）、12b・・・易変形部、

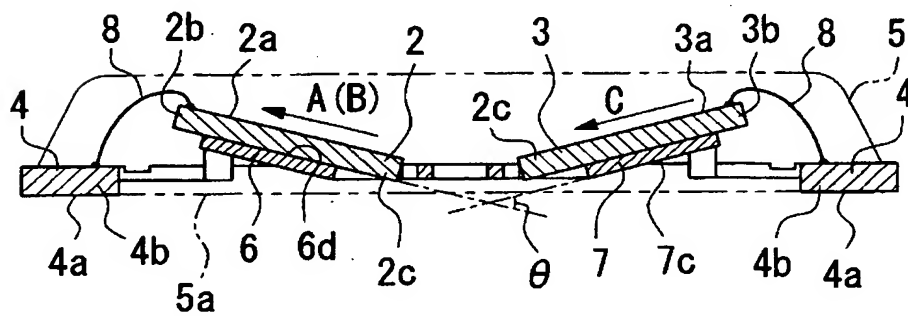
1 4 . . . リード（第 2 の突出部）、1 5 . . . 突出部（第 1 の突出部）

【書類名】 図面

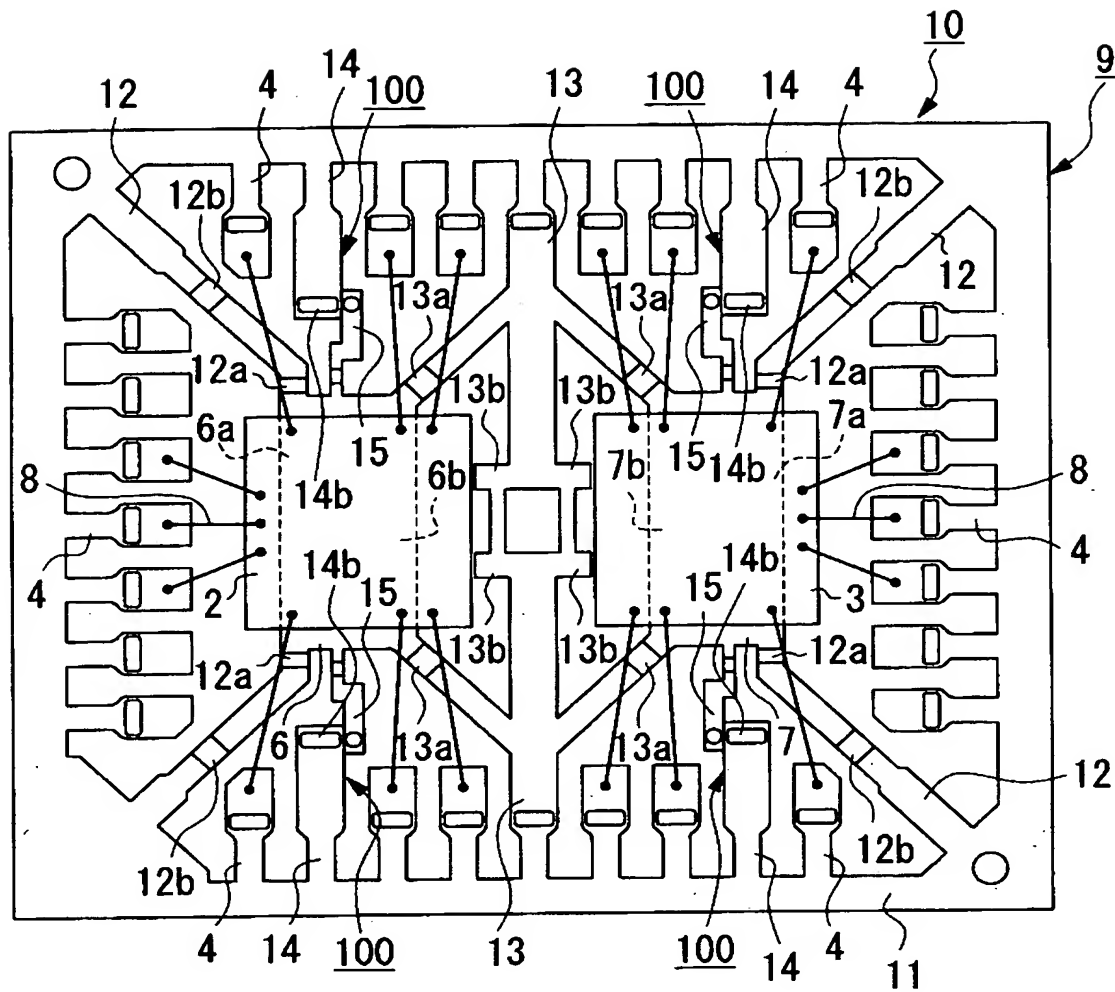
【図 1】



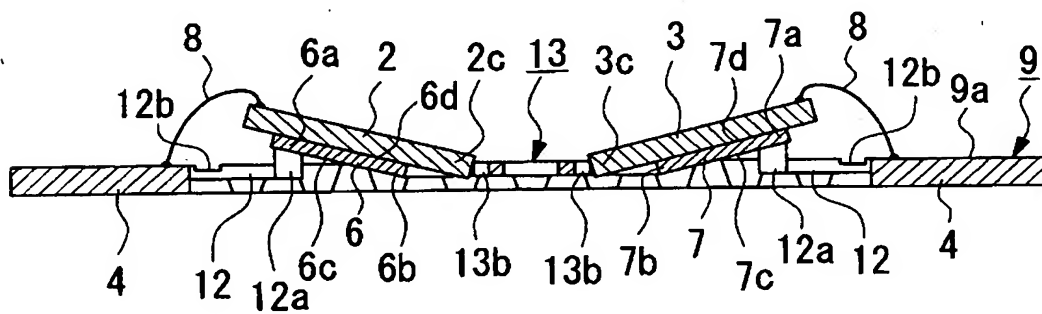
【図 2】



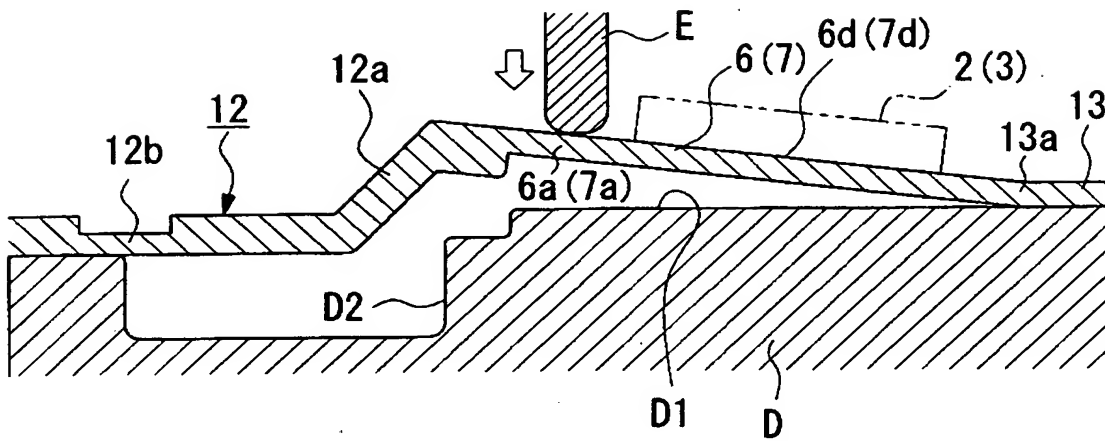
【図 3】



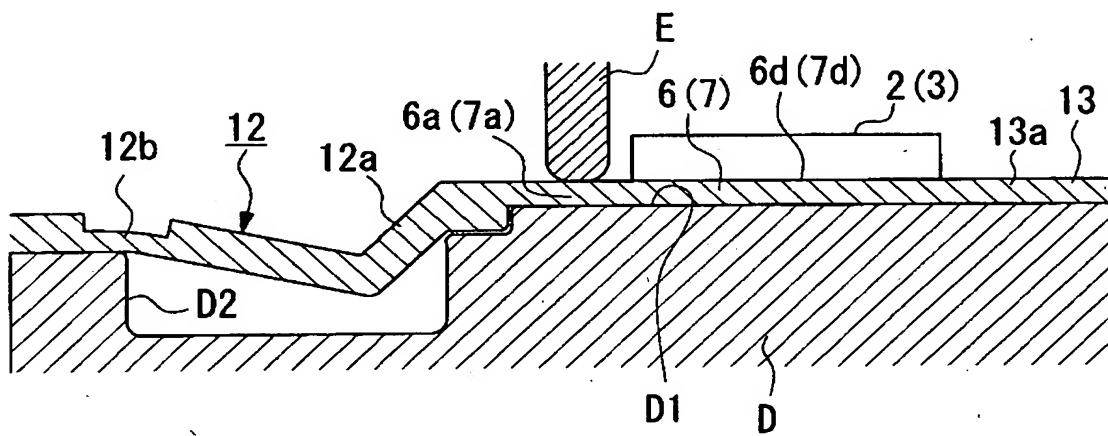
【図 4】



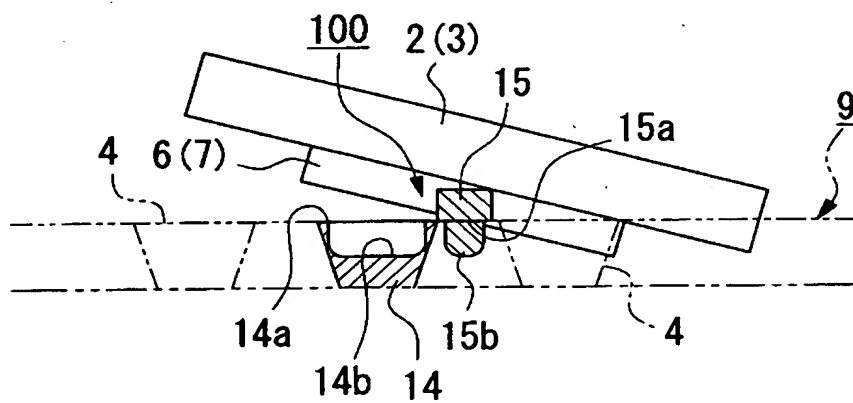
【図 5】



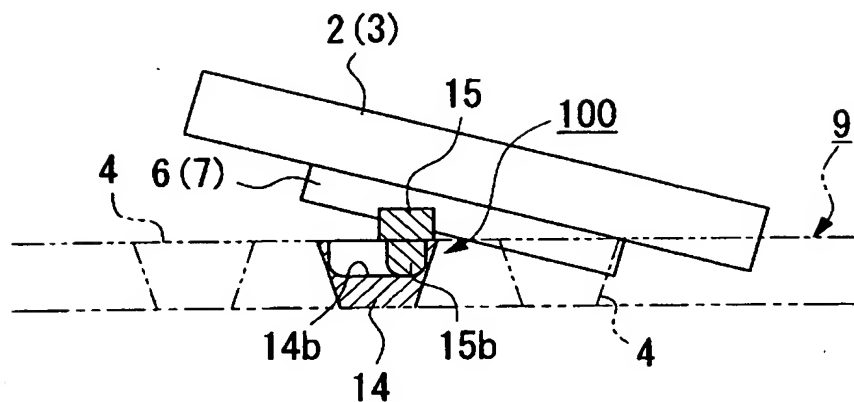
【図 6】



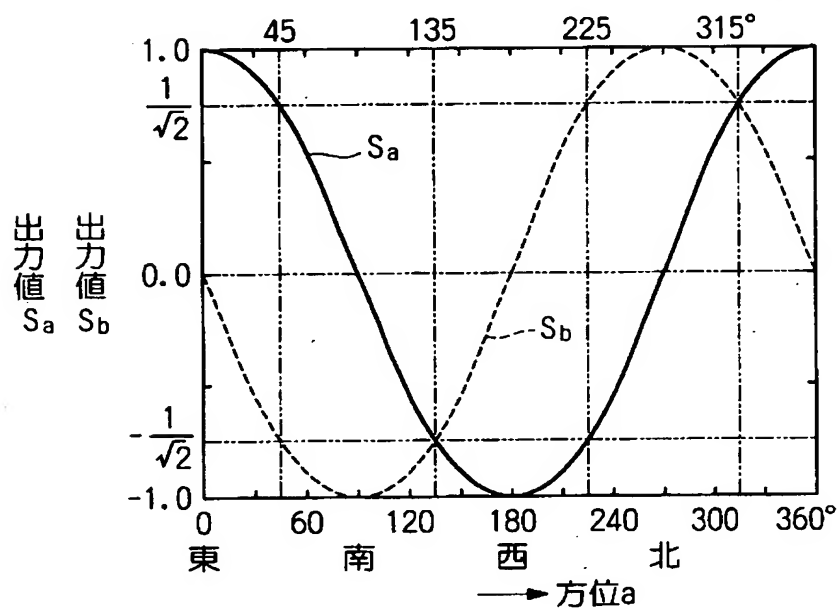
【图 7】



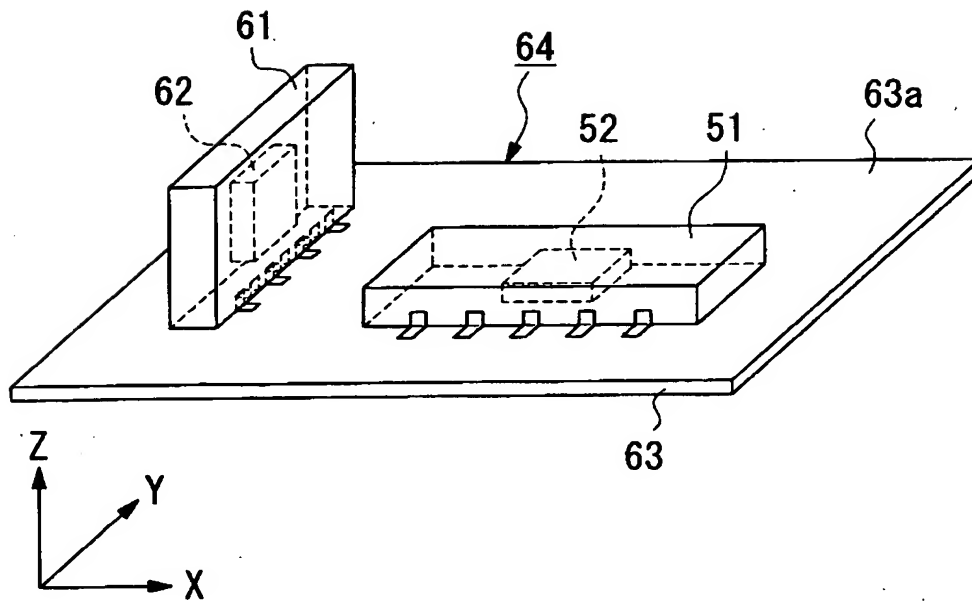
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気センサの製造方法において、外部磁界の３次元的な方位を正しく測定すると共に、製造コストの削減を図ることができるようにする。

【解決手段】 少なくとも２つのステージ部 6, 7 と、その周囲に配されるリード 4, 12 ～ 14 を備えるフレーム部 9 と、これらを連結する連結部 12, 13 とを有するリードフレーム 10 を用意する工程と、連結部 12, 13 を塑性変形してステージ部 6, 7 を傾斜させる工程と、フレーム部 9 を固定した状態でステージ部 6, 7 を押圧して、連結部 12, 13 を弾性変形させる工程と、ステージ部 6, 7 とフレーム部 9 とを略同一平面上に配しながらステージ部 6, 7 に磁気センサチップ 2, 3 を接着する工程と、磁気センサチップ 2, 3 とリード 4 とを配線する工程と、ステージ部 6, 7 を解放して連結部 12, 13 の弾性変形を復元させる工程を備えることを特徴とする磁気センサの製造方法を提供する。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 0 7 5]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号
氏 名	ヤマハ株式会社